

PENGARUH BIOCHAR TEMPURUNG KELAPA DAN PUPUK KANDANG SAPI TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI MENTIMUN (*Cucumis sativus* L.) PADA TANAH PODZOLIK MERAH KUNING

The Effect of Coconut Shell Biochar and Cow Manure on the Growth and Production of Cucumber (*Cucumis sativus* L.) on Red Yellow Podzolic Soil

Dimas Yudistira, Sulhaswardi*

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau
Corresponding author e-mail: sulhaswardi @agr.uir.ac.id
[Diterima: Februari 2025; Disetujui: April 2025]

ABSTRACT

This research aims to determine the main and interaction effects of Coconut Shell Biochar and Cow Manure on the growth and production of cucumbers (*Cucumis sativus* L.) on red and yellow podzolic soil. The research was conducted at the Cold Water Experimental Farm, Faculty of Agriculture, Riau Islamic University, Pekanbaru City, for 3 months, from May to July 2023. This research used a Factorial Completely Randomized Design (CRD) consisting of two factors. The first factor is Coconut Shell Biochar (B), which consists of 5 levels, namely 0, 830, 1,660, 2,500, and 3,330 g/plot, and the second factor is Cow Manure (S), consisting of 4 levels, namely 0, 500, 1,000, and 1,500 g/plot, to obtain 20 treatment combinations with 3 replications, so there are 60 experimental units. The parameters observed were flowering age, male-to-female flower ratio, harvest age, number of fruit per plant, fruit weight per plant, fruit weight per fruit, and fruit length per fruit. The observation data were analyzed statistically, and the BNJ test was performed at the 5% level. The research results showed that the interaction between Coconut Shell Biochar and Cow Manure had a significant effect on the parameters of harvest age, male-to-female flower ratio, fruit weight per plant, fruit weight per fruit, and fruit length per fruit. The best combination was Coconut Shell Biochar at a dose of 3,330 g/plot and Cow Manure at a dose of 1,500 g/plot. The main effects of Coconut Shell Biochar and Cow Manure were significant on all observed parameters. The best treatment is Coconut Shell Biochar at a dose of 3,330 g/plot and Cow Manure at a dose of 1,500 g/plot.

Keywords: *Coconut Shell Biochar, Cucumber, Cow Manure.*

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh interaksi dan utama Biochar Tempurung Kelapa dan Pupuk Kandang Sapi terhadap Pertumbuhan dan Produksi Mentimun (*Cucumis sativus* L.) pada Tanah Podzolik Merah Kuning. Penelitian telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Air dingin, Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Kota Pekanbaru selama 3 bulan dimulai dari bulan Mei sampai Juli 2023. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) secara Faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah Biochar Tempurung Kelapa (B) yang terdiri 5 taraf yaitu 0, 830, 1.660, 2.500, 3.330 g/plot dan faktor kedua adalah Pupuk Kandang Sapi (S) terdiri dari 4 taraf yaitu 0, 500, 1.000, 1.500 g/plot sehingga diperoleh 20 kombinasi perlakuan dengan 3 ulangan, sehingga terdapat 60 unit satuan percobaan. Parameter yang diamati ialah umur berbunga, rasio bunga jantan dan betina, umur panen, jumlah buah per tanaman, berat buah per tanaman, berat buah per buah dan panjang buah per buah. Data pengamatan dianalisis secara statistik dan dilanjutkan pada uji BNJ taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan secara interaksi Biochar Tempurung Kelapa dan Pupuk Kandang Sapi berpengaruh nyata terhadap parameter umur panen, rasio bunga jantan dan betina, berat buah per tanaman, berat buah per buah dan panjang buah per buah. Kombinasi terbaik Biochar Tempurung Kelapa dosis 3.330 g/plot dan Pupuk Kandang Sapi dosis 1.500 g/plot. Pengaruh utama Biochar Tempurung Kelapa dan Pupuk Kandang Sapi nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik Biochar Tempurung Kelapa dosis 3.330 g/plot dan Pupuk Kandang Sapi dosis 1.500 g/plot

Kata Kunci : *Biochar Tempurung Kelapa, Mentimun, Pupuk Kandang Sapi.*

PENDAHULUAN

Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.) merupakan tanaman semusim yang dapat menjalar atau memanjat dengan bantuan alat pemegang yang berbentuk pilin atau spiral. Mentimun termasuk suku labu-labuan atau *Cucurbitaceae* yang merupakan komoditas tanaman sayuran yang banyak di sukai oleh masyarakat. Mentimun dapat dikonsumsi dalam bentuk segar maupun olahan, misalnya asinan, acar dan lain-lain. Selain itu mentimun juga dapat dimanfaatkan dengan seiring berkembangnya industri kosmetik, ilmu kesehatan dan makanan dengan berbahan mentimun (Ramadhani, 2020).

Mentimun memiliki khasiat untuk mengobati sariawan, batu ginjal, hipertensi dan perawatan wajah. Kandungan nutrisi per 100 g mentimun terdiri dari 15 kalori, 0,8 g protein, 3g karbohidrat, 30 mg fosfor, 0,5 mg besi, 0,02 thianin, 0,01 mg riboflavor, 14 mg asam, 0,3 mg vitamin A, 0,3 mg vitamin B1, 0,02 mg vitamin B2 dan 8,0 mg vitamin C. Kandungan kalori yang rendah pada mentimun serta air yang melimpah pada buahnya menjadikan mentimun kaya sumber vitamin C dan flavonoid yang berfungsi sebagai antioksidan (Febriani dan Darmawati, 2021).

Menurut Badan Pusat Statistik (2022) di Indonesia mencatat bahwa produksi mentimun Nasional mengalami kenaikan dalam 3 tahun terakhir mulai dari tahun 2019 yaitu 435,88 ton dengan luas lahan 39.118 ha. Pada tahun 2020 mengalami kenaikan lagi sekitar 1,22% menjadi 441,29 ton dengan luas lahan 41.016 ha dan pada tahun 2021 mengalami kenaikan lagi 6,95% menjadi 471,94 ton dengan luas lahan 43.201 ha.

Produksi mentimun di Provinsi Riau pada tahun 2019 ialah 16.462 ton dengan luas lahan 1.800 ha dengan produktivitas 12,57 ton/ha, mengalami kenaikan pada tahun 2020 yaitu menjadi 17.426 ton dengan luas lahan 1.528 ha dengan produktivitas 12,65 ton/ha. Pada tahun 2021. Produksi mentimun menunjukkan penurunan yaitu menjadi 16.808 ton dengan luas lahan 1.568 ha dengan produktivitas 10,71 ton/ha (Badan Pusat Statistik, 2022).

Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa produksi tanaman mentimun di Provinsi Riau cenderung mengalami penurunan yang cukup besar, sebelumnya pada tahun 2016-2018

terus meningkat namun pada tahun 2018-2019 produksi mentimun mengalami penurunan dikarenakan alih fungsi lahan dan teknik budidaya yang belum tepat, serta budidaya tanaman mentimun masih dianggap usaha sampingan diantara tanaman budidaya lainnya dan kurangnya pengetahuan petani mentimun tentang pemupukan yang tepat untuk menghasilkan hasil produksi tanaman mentimun baik menggunakan pupuk organik maupun anorganik (Herdiman, 2021).

Masalah yang sering dihadapi dalam budidaya tanaman mentimun adalah faktor lingkungan seperti produktivitas tanah sangat rendah dan petani belum mengelola tanaman mentimun secara intensif. Upaya yang dapat dilakukan agar produktivitas tanah meningkat salah satunya adalah dengan pemberian pupuk yang cukup agar produksi tanaman mentimun dapat ditingkatkan (Rozi, 2020).

Penurunan yang terjadi di Provinsi Riau dikarenakan para petani belum mengelola lahan mereka secara intensif, dan ditambah oleh faktor lingkungan yang kesuburan tanahnya rendah. Karena didominasi tanah gambut dan PMK. Sehingga pada kondisi tanah tersebut untuk ditanami tanaman mentimun tidak cukup optimal dan juga terjadinya penurunan luas lahan.

Penggunaan media tanam seperti tanah Podzolik Merah Kuning (PMK) di Riau memiliki potensi yang cukup tinggi, akan tetapi dalam pemanfaatannya tersebut dijumpai berbagai kendala, diantaranya yaitu tekstur tanahnya lempung berpasir, permeabilitasnya rendah, aerasi tanah kurang baik, tanah bereaksi masam, unsur hara dan kapasitas tukar kation juga sangat rendah. Kandungan hara yang rendah disebabkan karena pencucian hara berlangsung intensif dan sebagian terbawa erosi. Rendahnya kesuburan tanah menjadi kendala utama bagi pertumbuhan tanaman pada umumnya (Rahmawan, 2015).

Komponen yang menjadi penghambat pada tanah PMK dapat diatasi dengan pemberian bahan organik yang cukup maupun anorganik yang memadai. Pemberian pupuk organik dapat menjaga agroekosistem terutama mencegah terjadinya degradasi lahan dan dapat memperbaiki kesuburan tanah sehingga dapat menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Surtinah, 2018). Salah satu pupuk organik yang dapat digunakan adalah biochar tempurung kelapa dan pupuk kandang sapi.

Kelebihan biochar tempurung kelapa yaitu memiliki luas permukaan yang lebih besar sehingga pori-porinya lebih banyak yang akan berguna dalam meretensi unsur hara. Penggunaan biochar tempurung kelapa dan pupuk kandang sapi dilakukan dengan mengkombinasi kedua bahan tersebut. Hal ini dilakukan karena penggunaan pupuk kandang sapi pada tanah pasir pantai hanya bersifat jangka pendek sehingga dikombinasi dengan biochar tempurung kelapa yang memiliki kemampuan meretensi hara untuk tujuan efisiensi pemupukan (Rahayu, 2019).

Kandungan unsur hara di dalam kotoran sapi bermanfaat besar untuk menutrisi tanaman sehingga pertumbuhan tanaman akan lebih optimal. Kotoran sapi mengandung unsur hara berupa Nitrogen (N) 28,1%, Fosfor (P) 9,1%, dan Kalium (K) kandungan tersebut dapat membantu pertumbuhan tanaman.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Air Dingin, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Riau, Jalan Kaharuddin Nasution, KM 11 No.113, Perhentian Marpoyan, Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru. Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan terhitung dari bulan Mei sampai Juli 2023.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih mentimun Varietas Metavy F1, pupuk kandang sapi, biochar tempurung kelapa,

insektisida, fungisida, furadan, cat, dan spanduk penelitian. Sedangkan alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, garu, gembor, meteran, palu, paku, plat seng, ember, timbangan analitik, kamera, dan alat-alat tulis.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap faktorial, terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama adalah biochar tempurung kelapa (B) yang terdiri dari 5 taraf perlakuan. Faktor kedua adalah pupuk kandang sapi (S) yang terdiri dari 4 taraf perlakuan sehingga diperoleh 20 kombinasi perlakuan. Setiap kombinasi perlakuan terdiri dari 3 ulangan sehingga didapat 60 satuan percobaan. Setiap plot terdiri dari 4 tanaman dan 2 tanaman sebagai sampel pengamatan, sehingga jumlah keseluruhan 240 tanaman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Umur berbunga (hari)

Hasil pengamatan umur berbunga dengan pemberian Biochar Tempurung Kelapa dan Pupuk Kandang Sapi setelah dianalisis ragam, menunjukkan bahwa pengaruh interaksi pemberian Biochar Tempurung Kelapa dan Pupuk Kandang Sapi tidak berbeda nyata terhadap parameter umur berbunga. Namun, pengaruh utama pemberian Biochar Tempurung Kelapa dan Pupuk Kandang Sapi nyata terhadap umur berbunga tanaman mentimun. Hasil uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Rerata umur berbunga tanaman mentimun dengan pemberian Biochar Tempurung Kelapa dan Pupuk Kandang Sapi (HST)

Biochar Tempurung Kelapa (g)	Pupuk Kandang Sapi (g)				Rerata
	0 (S0)	500 (S1)	1.000 (S2)	1.500 (S3)	
0 (B0)	30,00	29,67	29,83	28,50	29,38 d
830 (B1)	29,17	28,00	28,67	27,50	28,34 c
1.660 (B2)	27,67	27,33	27,00	26,50	27,13 b
2.500 (B3)	26,67	27,17	26,83	26,33	26,75 b
3.330 (B4)	25,83	25,50	25,17	25,00	25,38 a
Rerata	27,87 c	27,53 bc	27,40 b	26,77 a	
KK = 1,47%	BNJ B = 0,47	BNJ S = 0,39			

Angka-angka pada kolom dan baris yang di ikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5 %.

Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan biochar tempurung kelapa dan pupuk kandang sapi tidak berbeda nyata terhadap umur berbunga. Namun, pengaruh utama pemberian Biochar Tempurung Kelapa dan Pupuk Kandang Sapi nyata terhadap umur

berbunga tanaman mentimun. Dimana perlakuan B4 (Biochar tempurung kelapa dengan dosis 3.330 g/plot) memiliki rata-rata umur berbunga tercepat yaitu 25,38 HST yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan umur berbunga terlama terdapat

pada perlakuan B0 (tanpa pemberian dosis biochar) yaitu 29,38 HST yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Biochar digunakan sebagai sumber energi dan pembenah tanah untuk meningkatkan kesuburan tanah dengan perbaikan kapasitas tukar kation (KPK) dan retensi hara sehingga terjadi peningkatan produktivitas lahan. Penggunaan biochar pada tanah dapat menaikkan penyerapan C serta kualitas tanah (Herlambang, dkk., 2020). Peningkatan kesuburan tanah merupakan hal penting yang harus dilakukan untuk mendapatkan kualitas tanah yang baik pada tanah podzolik merah kuning. Untuk mengatasi sifat-sifat tanah podzolik merah kuning yang rendah akan unsur hara, salah satu diantaranya dengan penambahan biochar tempurung kelapa.

Penambahan biochar dapat meningkatkan jumlah posfor dan kation tanah, total N dan kapasitas tukar kation tanah (KTK) yang pada tahap selanjutnya dapat meningkatkan hasil karena dapat mengurangi risiko pencucian hara khususnya kalium dan N-NH₄ (Bambang, 2012).

Biochar memiliki sifat fisik yaitu luas permukaan besar sehingga pori-porinya banyak dan density-nya tinggi karena kemampuan mengikat airnya tinggi serta mampu meningkatkan unsur hara yang ada di dalam tanah (widowati, dkk., 2012). Biochar dalam tanah tidak dapat menggantikan peranan pupuk sehingga penambah jumlah nitrogen dan unsur hara lain diperlukan dalam meningkatkan hasil tanaman.

Data pada tabel 2 menunjukkan bahwa secara utama perlakuan pupuk kandang sapi berbeda nyata terhadap umur berbunga tanaman mentimun. Perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan S3 (pupuk kandang sapi dengan dosis 1.500 g/plot) dengan rerata umur berbunga yaitu 26,77 HST yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan S2.

Kesuburan tanah merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman. Penggunaan kotoran sapi sebagai pupuk adalah satu pilihan yang tepat, karena kotoran sapi merupakan salah satu jenis pupuk organik yang mengandung unsur hara makro dan mikro yang dapat meningkatkan kesuburan tanah secara kimia dan dalam memperbaiki sifat fisik maupun biologi tanah.

Pupuk kandang sapi memberikan manfaat bagi tanaman antara lain memperbaiki sifat fisik tanah agar tetap gembur, meningkatkan kemampuan tanah dalam menyimpan air sehingga penetrasi akar dalam tanah berkembang dengan baik, menambah unsur hara esensial baik makro maupun mikro yang sangat di butuhkan oleh tanaman (Rahma dan Siska, 2021).

Lingga dan Marsono (2013), berpendapat bahwa perkembangan tanaman dengan hasil yang memuaskan didapat jika media tanam memiliki suplai unsur hara yang sangat cukup dalam mencakup jumlah dalam keseimbangan yang sesuai dengan kebutuhan tanaman, akan tetapi jumlahnya kurang mencukupi atau berlebih maka menyebabkan pertumbuhan juga produksi pada tanaman terganggu termasuk pada generatif yaitu pembungaan.

Unsur N berperan dalam penyusunan klorofil yang dapat mempercepat hasil fotosintesis. Tersedianya nitrogen dalam jumlah yang tergolong tinggi mempengaruhi penyerapan fosfor yang berperan dalam proses pembentukan bunga (Purnomo, dkk., 2013).

Unsur P yang terkandung dalam pupuk kandang sapi berperan dalam melangsungkan proses fotosintesis pada tanaman lebih tinggi sehingga terjadi munculnya bunga lebih awal. Hal ini sesuai dengan pendapat Utami, dkk (2019), unsur P bagi tanaman berfungsi untuk merangsang pertumbuhan akar, mempercepat pembungaan, pemasakan biji dan buah. Proses pembungaan akan semakin cepat apabila kebutuhan unsur P oleh tanaman terpenuhi dengan maksimal.

Berdasarkan hasil penelitian Khomisyia (2023) menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang sapi memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap umur berbunga tanaman mentimun. Pemberian pupuk kandang dengan dosis 2,25 kg/plot memberikan rerata umur berbunga tercepat yaitu 26,67 HST.

Rasio bunga jantan dan bunga betina

Hasil pengamatan rasio bunga jantan dan bunga betina dengan pemberian Biochar Tempurung Kelapa dan Pupuk Kandang Sapi setelah dianalisis ragam, menunjukkan bahwa pengaruh interaksi dan utama pemberian Biochar Tempurung Kelapa dan Pupuk Kandang Sapi nyata terhadap rasio bunga jantan dan bunga betina. Hasil uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 2. Rerata rasio bunga jantan dan bunga betina tanaman mentimun dengan pemberian Biochar Tempurung Kelapa dan Pupuk Kandang Sapi (HST)

Biochar Tempurung Kelapa (g)	Pupuk Kandang Sapi (g)				Rerata
	0 (S0)	500 (S1)	1.000 (S2)	1.500 (S3)	
0 (B0)	7,25 i	8,00 hi	9,92 fgh	9,33 gh	8,63 d
830 (B1)	8,75 ghi	10,67 d-g	10,42 efg	11,42 c-f	10,32 c
1.660 (B2)	10,35 efg	11,83 b-f	12,25 b-e	12,33 b-e	11,69 b
2.500 (B3)	11,67 c-f	12,75 bc	12,58 bcd	12,58 bcd	12,40 b
3.330 (B4)	13,08 bc	13,42 abc	13,75 ab	15,17 a	13,86 a
Rerata	10,22 c	11,33 b	11,78 ab	12,17 a	

KK = 5,70% BNJ B = 0,76 BNJ S = 0,63 BNJ BS = 2,01

Angka-angka pada kolom dan baris yang di ikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5 %.

Data pada Tabel 2. menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan biochar tempurung kelapa dan pupuk kandang sapi nyata terhadap rasio bunga jantan dan bunga betina. Dimana kombinasi perlakuan terbaik yaitu B4S3 (biochar tempurung kelapa 3.330 g/plot dan Pupuk kandang sapi 1.500 g/tanaman) memiliki rerata rasio bunga jantan dan betina terbanyak yaitu 15,17 yang tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan B4S1 dan B4S2. Sedangkan rasio bunga jantan dan bunga betina terendah terdapat pada kombinasi perlakuan B0S0 dengan rerata rasio bunga 7,25 yang tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan B1S1, B1S0.

Rasio bunga jantan dan bunga betina adalah perbandingan antara bunga jantan dan bunga betina. Rasio bunga jantan dan bunga betina yang tinggi berarti bahwa jumlah bunga jantan yang dihasilkan lebih banyak dibandingkan jumlah bunga betina. Pembungaan tanaman merupakan bagian yang tidak dapat dipisahkan dari pertumbuhan tanaman. Peralihan dari fase vegetatif ke fase generatif selain dari dosis dan pemberian pupuk yang diberikan akan tetapi juga dipengaruhi oleh faktor genetik dan faktor luar seperti suhu, air, hara dan cahaya (Simbolon, 2018).

Biochar merupakan bahan organik. Bahan organik tanah memiliki peran dan fungsi yang sangat vital di dalam perbaikan sifat-sifat tanah yang meliputi sifat fisika yaitu memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kapasitas menahan air, dan pori aerasi. Sifat kimia yaitu menambah unsur hara dan menaikkan pH tanah dan sifat biologi tanah yaitu tempat tumbuh mikroorganisme tanah. Menurut Marzuki dkk, (2012) bahan organik merupakan sumber energi bagi aktivitas mikrobia tanah dan

dapat memperbaiki berat volume tanah, struktur tanah, aerasi serta daya mengikat air.

Pemberian pupuk kandang sapi berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman sehingga produktivitas yang dihasilkan sangat banyak. Unsur N, P, K yang terdapat pada pupuk kandang sangat diperlukan tanaman untuk membentuk daun yang berfungsi sebagai tempat fotosintesis berlangsung, jumlah daun berpengaruh terhadap proses terjadinya fotosintesis pada tanaman yang nantinya berpengaruh terhadap pembungaan.

Bunga sendiri merupakan bagian generatif tanaman yang berfungsi sebagai penghasil buah (bunga betina). Bunga mentimun terdiri dari dua bunga yaitu bunga jantan dan bunga betina Banyaknya jumlah jantan yang muncul disebabkan karena munculnya bunga jantan lebih cepat dibandingkan dengan bunga betina.

Pada fase pembungaan terdapat faktor internal dan eksternal yang mempengaruhi. Intensitas cahaya yang tinggi merangsang pembentukan bunga betina, sedangkan intensitas cahaya yang rendah yang lebih merangsang terbentuknya bunga jantan.

Hormon tanaman mempunyai pengaruh bagi terbentuknya jenis kelamin pada spesies *monoceus*, contoh yang banyak teramati pada jenis timun-timun, seperti mentimun, labu, melon (Maizar, 2013).

Menurut Hossain, dkk (2016) penggunaan pupuk kotoran sapi dapat meningkatkan kandungan P tersedia dalam tanah sebesar 65,7 %. Pupuk kotoran sapi mempunyai unsur hara yang cukup untuk merangsang pertumbuhan tinggi tanaman dan mudah diserap oleh akar yang digunakan untuk proses penyusunan metabolisme di dalam tanaman, selain itu penggunaan pupuk tersebut

bisa mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia (Kai dkk., 2013).

Kebutuhan hara tanaman mentimun untuk dapat berbunga, semakin banyak hara yang tersimpan ini akan mempengaruhi proses perkembangan bunga menjadi lebih baik dan optimal, proses perkembangan bunga yang baik akan mendukung proses pembentukan buah yang baik juga. Proses pembentukan bunga dan buah pada tanaman mentimun, banyak dipengaruhi oleh hormon endogen dan eksogen tanaman itu sendiri seperti auksin, pada proses pembentukan bunga dan buah mulai dari benih berkecambah, banyak faktor eksternal yang mempengaruhi komposisi timulasi benih mentimun dan peningkatan produksi bunga jantan dan betina (Haedar, 2022).

Menurut hasil penelitian Giawa, dkk (2022) menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang sapi dengan dosis 4 kg/plot (0,4

ton/ha) memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah bunga tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.).

Hasil penelitian Trisnawati, (2021) menyatakan bahwa pemberian pupuk kandang sapi dengan dosis 10 ton/ha memberi kan pengaruh nyata terhadap pengamatan jumlah bunga terbentuk sempurna pada tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.).

Umur panen (hari)

Hasil pengamatan umur panen dengan pemberian pemberian Biochar Tempurung Kelapa dan Pupuk Kandang Sapi setelah dianalisis ragam, menunjukkan bahwa pengaruh interaksi dan utama pemberian Biochar Tempurung Kelapa dan Pupuk Kandang Sapi nyata terhadap umur panen. Hasil uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Rerata umur panen tanaman mentimun dengan pemberian Biochar Tempurung Kelapa dan Pupuk Kandang Sapi (HST)

Biochar Tempurung Kelapa (g)	Pupuk Kandang Sapi (g)				Rerata
	0 (S0)	500 (S1)	1.000 (S2)	1.500 (S3)	
0 (B0)	39,00	38,50	38,17	37,50	38,29 d
830 (B1)	38,17	37,00	37,67	36,50	37,34 c
1.660 (B2)	36,67	36,33	36,17	35,53	36,18 bc
2.500 (B3)	35,67	36,17	36,00	35,67	35,88 b
3.330 (B4)	35,50	35,00	34,50	34,00	34,75 a
Rerata	37,07 c	36,63 bc	36,50 b	35,80 a	

KK = 1,20% BNJ B = 0,51 BNJ S = 0,43

Angka-angka pada kolom dan baris yang di ikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5 %.

Data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan biochar tempurung kelapa dan pupuk kandang sapi tidak berbeda nyata terhadap umur panen. Namun, pengaruh utama pemberian biochar tempurung kelapa dan pupuk kandang sapi nyata terhadap umur panen tanaman mentimun. Dimana perlakuan B4 (Biochar tempurung kelapa dengan dosis 3.330 g/plot) memiliki rata-rata umur panen tercepat yaitu 34,75 HST.

Pemberian biochar dapat meningkatkan C-organik tanah. Biochar mempunyai kestabilan di dalam tanah yaitu tahan terhadap perombakan, kemampuannya mempertahankan nutrisi dalam tanah, dan mengurangi pencemaran lingkungan. Selain itu, biochar juga dapat mengikat C-organik di tanah sehingga tetap stabil dan tidak mudah terdekomposisi oleh mikroorganisme (Oktaviani, dkk., 2018).

Kadar C-organik tanah bisa meningkat, stabil atau menurun setelah diberi biochar (Nurida, 2014). Penambahan biochar ke tanah asam menunjukkan peningkatan dalam pH tanah, biochar memiliki efek pengapuran pada tanah. Peningkatan pH tanah dapat menekan aktivitas enzim yang terlibat dalam konversi nitrit menjadi nitrous oksida sehingga meningkatkan ketersediaan nitrogen di dalam tanah (Herlambang, 2020).

Hasil penelitian Wiryono (2012), menunjukkan bahwa pemberian biochar tempurung kelapa dapat meningkatkan kandungan hara tanah serta dapat memperbaiki sifat kimia tanah seperti kandungan karbon organik tanah, N-Total, rasio C/N tanah, pH tanah dan KTK.

Data pada Tabel 4 menunjukkan pemberian pupuk kandang sapi nyata terhadap umur panen tanaman mentimun. Dimana

perlakuan S3 (Pupuk kandang sapi dengan dosis 1.500 g/plot) memiliki rata-rata umur panen tercepat yaitu 35,80 HST.

Pupuk kandang sapi mampu menyediakan kebutuhan unsur hara terutama unsur hara yang cukup untuk tanaman mentimun dalam proses pematangan buah. Cepatnya umur panen berkaitan dengan umur berbunga. Semakin cepat umur berbunga, maka akan semakin cepat umur panen tanaman mentimun. Hal ini sesuai dengan pendapat (Syarif, dkk., 2019) menyatakan bahwa proses pemasakan buah pada tanaman yang muncul bunga lebih dulu akan lebih efektif dengan rentang waktu yang sama dalam pematangan buah dibandingkan yang berbunga lama.

Unsur fosfat dan kalium yang terkandung dalam pupuk dan tersedia bagi tanaman akan mempengaruhi umur panen, karena dapat mempengaruhi proses pematangan buah. Hal ini karena unsur fosfat dan kalium yang diberikan ke media tanam dapat diserap oleh tanaman dengan optimal (Lingga, 2013).

Tanaman di dalam metabolismenya ditentukan oleh ketersediaan unsur hara tanaman seperti unsur hara nitrogen, fosfor dan kalium pada tanaman dalam jumlah yang cukup sehingga dapat mempengaruhi umur panen pada tanaman. Dikarenakan proses pemasakan buah yang muncul bunga lebih awal akan lebih efektif dengan rentang waktu yang sama dalam pematangan buah.

Hasil penelitian Khomisya (2023) menunjukkan bahwa aplikasi pupuk kandang sapi dan KCl terhadap pertumbuhan serta produksi tanaman mentimun menghasilkan umur panen yang lebih cepat yaitu 32,67 HST.

Menurut Jumini dkk (2012) manfaat pemberian pupuk organik dapat merangsang pertumbuhan tunas baru serta sel tanaman, meningkatkan sistem jaringan sel dan memperbaiki jaringan sel yang rusak, merangsang pertumbuhan kuncup bunga, mempertahankan bunga supaya tidak gugur, dan memperkuat daya tahan tanaman.

Jumlah buah per Tanaman (buah)

Hasil pengamatan jumlah buah per tanaman dengan pemberian biochar tempurung kelapa dan pupuk kandang sapi setelah dianalisis ragam, menunjukkan bahwa pengaruh interaksi pemberian biochar tempurung kelapa dan pupuk kandang sapi tidak berbeda nyata terhadap jumlah buah per tanaman. Namun, pengaruh utama pemberian Biochar Tempurung Kelapa dan Pupuk Kandang Sapi nyata terhadap parameter jumlah buah per tanaman. Hasil uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat dilihat pada tabel 4.

Data pada Tabel 4 menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan biochar tempurung kelapa dan pupuk kandang sapi tidak berbeda nyata terhadap jumlah buah per tanaman. Namun, pengaruh utama pemberian Biochar Tempurung Kelapa dan Pupuk Kandang Sapi nyata terhadap jumlah buah per tanaman. Dimana perlakuan B4 (Biochar tempurung kelapa dengan dosis 3.330 g/plot) memiliki rata-rata jumlah buah per tanaman terbanyak yaitu 8,13 buah yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan jumlah buah terendah terdapat pada perlakuan B0 (tanpa pemberian dosis biochar) yaitu 5,46 buah yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Tabel 4. Rerata jumlah buah per tanaman mentimun dengan pemberian Biochar Tempurung Kelapa dan Pupuk Kandang Sapi (HST)

Biochar Tempurung Kelapa (g)	Pupuk Kandang Sapi (g)				Rerata
	0 (S0)	500 (S1)	1.000 (S2)	1.500 (S3)	
0 (B0)	4,83	5,33	5,67	6,00	5,46 d
830 (B1)	5,50	6,17	6,50	6,83	6,25 c
1.660 (B2)	6,00	6,33	6,67	7,00	6,50 c
2.500 (B3)	6,67	7,00	7,17	7,83	7,17 b
3.330 (B4)	7,50	8,00	8,33	8,67	8,13 a
Rerata	6,10 c	6,57 b	6,87 b	7,2 a	
KK = 5,78%	BNJ B = 0,45	BNJ S = 0,38			

Angka-angka pada kolom dan baris yang di ikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5 %.

Pemberian biochar tempurung kelapa pada media tanam tanah podzolik merah kuning dapat mencukupi kebutuhan unsur hara untuk

meningkatkan jumlah buah pertanaman. Unsur hara yang terdapat pada biochar tempurung kelapa cukup baik, sehingga dapat memacu

pertumbuhan panjang akar dan bobot basah, karena pada saat pertumbuhan tanaman unsur N, P dan K diperlukan dalam jumlah yang lebih banyak. Sesuai dengan pendapat Khoiriyah dkk (2016), pemberian biochar ke dalam tanah dapat meningkatkan kemampuan dalam menyerap air.

Kadar Nitrogen yang terdapat dalam biochar tempurung kelapa dalam kategori status tinggi yaitu 1,28 %. Biochar tempurung kelapa juga mampu mengikat air dengan baik sehingga air yang diberikan ke tanaman tidak mudah hilang melalui evaporasi.

Penambahan biochar dalam tanah tidak berperan terhadap penyediaan unsur hara dalam tanah, namun berperan aktif dalam memperbaiki sifat fisika tanah. Semakin tinggi dosis biochar yang diberikan maka kandungan C-Organik juga akan semakin tinggi yang mengakibatkan terjadinya pencucian hara dan kemampuan untuk meretensi kandungan air akan semakin rendah, karena tekstur tanah yang relatif kasar.

Produksi buah ditentukan oleh laju fotosintesis yang dikendalikan oleh ketersediaan unsur hara dan air. Selama fase reproduktif, daerah pemanfaatan reproduksi menjadi sangat kuat dalam memanfaatkan fotosintat yang dihasilkan untuk ditransfer ke bagian buah guna perkembangannya. Hal ini disebabkan kandungan N-total yang terdapat pada biochar dapat meningkatkan pertumbuhan. Biochar memiliki kapasitas menahan air yang tinggi, sehingga dapat menjaga unsur hara N agar tidak mudah tercuci dan menjadikannya lebih tersedia untuk tanaman. Pemberian biochar dapat meningkatkan kelembaban dan pH tanah, sehingga merangsang proses mineralisasi N dan nitrifikasi yang menyebabkan serapan tanaman meningkat (Nguyen dkk, 2017).

Pada pemberian pupuk kandang sapi secara tunggal, perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan S3 (pupuk kandang sapi dengan dosis 1.500 g/plot) dengan rerata jumlah buah per tanaman yaitu 7,2 buah yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Salah satu jenis pupuk yang dapat memperbaiki sifat-sifat tanah dan hasil tanaman adalah pupuk kandang sapi. Pupuk kandang juga mampu memperbaiki aerasi tanah, meningkatkan kapasitas menahan air, meningkatkan daya sanggah tanah, sebagai sumber energi bagi mikroorganisme tanah, dan sebagai sumber unsur hara (Wahyu, 2016).

Pemberian pupuk kandang sapi sebagai pupuk organik, menjadi penyedia hara bagi tanaman, terutama unsur hara makro seperti nitrogen, fosfor, dan kalium. Unsur hara yang terdapat pada pupuk kandang (terutama unsur hara nitrogen) sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan vegetatif tanaman (Yulianto dkk, 2021).

Selanjutnya dijelaskan bahwa pupuk kandang akan meningkatkan aktifitas jasad renik di dalam tanah, meningkatkan kemampuan tanah menyimpan air, serta memperbaiki kesuburan tanah. Ketersediaan unsur hara yang seimbang di dalam tanah, akan mempengaruhi laju pertumbuhan dan perkembangan tanaman

Pupuk kandang sapi mengandung unsur N, P dan K yang mampu memperlihatkan respon yang baik dalam meningkatkan produksi tanaman. Fosfor merupakan unsur hara yang penting dalam penyusunan protein pada tanaman yang digunakan untuk pembentukan buah, bunga dan biji. Peningkatan pemberian dosis juga meningkatkan ketersediaan unsur fosfor yang digunakan untuk sumber energi sel dalam mempengaruhi optimalisasi proses metabolisme tanaman dalam meningkatkan jumlah buah.

Selain itu peningkatan jumlah buah terjadi karena adanya ketersediaan unsur hara nitrogen. Peran nitrogen bagi tanaman sangat penting dalam proses pembungaan. Pembungaan sangat berkaitan dengan jumlah buah. Semakin banyak bunga yang terbentuk dan berkembang menjadi bakal buah, maka akan semakin banyak jumlah buah yang dihasilkan. Apabila dalam proses pembungaan tanaman mengalami kekurangan unsur hara nitrogen, maka hal itu akan berpengaruh terhadap jumlah buah (Khomisyah, 2023).

Kekurangan unsur hara nitrogen akan menyebabkan kegagalan pembungaan. Selain itu, unsur K yang terkandung pada pupuk kandang sapi berperan sebagai aktivator berbagai enzim dalam proses pembungaan. Sesuai pendapat Kurniawati dan Agus (2015), bahwa kandungan K pada pupuk kandang sapi membantu pembentukan protein dan karbohidrat sekaligus memperkuat tanaman seperti daun, bunga dan buah sehingga tidak mudah gugur.

Hasil penelitian Marsuhendi dkk, (2021) menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang Sapi yang dipadukan dengan tanah top soil berpengaruh terhadap jumlah buah pada

tanaman mentimun dengan rerata jumlah buah sebanyak 12,56 buah.

Berdasarkan pada hasil penelitian yang telah dilakukan jumlah buah tanaman mentimun dengan pemberian pupuk kandang sapi diperoleh rerata dengan jumlah buah 8,13 yang menunjukkan bahwa hasil penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan hasil penelitian terdahulu. Namun jika dibandingkan dengan deskripsi tanaman mentimun yang mampu menghasilkan jumlah buah mencapai 8-9 buah, penelitian ini sudah memenuhi potensi.

Hal ini sejalan dengan penelitian Mustaman, dkk (2017) bahwa media tanam

berbeda memberikan pengaruh sangat nyata terhadap jumlah buah mentimun.

Berat buah per tanaman (kg)

Hasil pengamatan berat buah per tanaman dengan pemberian Biochar Tempurung Kelapa dan Pupuk Kandang Sapi setelah dianalisis ragam, menunjukkan bahwa pengaruh interaksi dan utama pemberian Biochar Tempurung Kelapa dan Pupuk Kandang Sapi nyata terhadap parameter berat buah per tanaman. Hasil uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Rerata berat buah per tanaman mentimun dengan pemberian Biochar Tempurung Kelapa dan Pupuk Kandang Sapi (HST)

Biochar Tempurung Kelapa (g)	Pupuk Kandang Sapi (g)				Rerata
	0 (S0)	500 (S1)	1.000 (S2)	1.500 (S3)	
0 (B0)	0,87 g	1,06 fg	1,09 fg	1,16 efg	1,05 d
830 (B1)	1,03 fg	1,14 efg	1,28 efg	1,30 ef	1,19 cd
1.660 (B2)	1,13 efg	1,22 efg	1,26 efg	1,34 ef	1,24 c
2.500 (B3)	1,25 efg	1,45 def	1,55 de	1,79 d	1,51 b
3.330 (B4)	1,86 cd	2,28 bc	2,36 ab	2,74 a	2,31 a
Rerata	1,23 c	1,43 b	1,51 b	1,67 a	
KK = 9,32%	BNJ B = 0,16	BNJ S = 0,13	BNJ BS = 0,42		

Angka-angka pada kolom dan baris yang di ikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5 %.

Data pada Tabel 5 menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan biochar tempurung kelapa dan pupuk kandang sapi berpengaruh nyata terhadap berat buah per tanaman. Dimana kombinasi perlakuan terbaik yaitu B4S3 (biochar tempurung kelapa 3.330 g/plot dan pupuk kandang sapi 1.500 g/plot) memiliki rerata berat buah per tanaman mencapai 2,74 kg yang tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan B4S2. Sedangkan berat buah per tanaman terendah terdapat pada kombinasi perlakuan B0S0 yaitu 0,87 kg yang tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan B0S1, B0S2, B0S3, B1S0, B1S1, B2S0, B2S1, B2S2, B3S0.

Biochar yang memiliki keunggulan sebagai pembenah tanah yang mampu memperbaiki sifat-sifat tanah podzolik merah kuning menjadi lebih baik, utamanya sifat fisik yang sangat mendukung ketersediaan air dan unsur hara menjadi lebih baik. Penambahan biochar pada tanah-tanah pertanian berfungsi untuk menambah ketersediaan hara (sifat kimia), menambah retensi hara (sifat fisik), menambah retensi air (sifat fisik) dan habitat yang baik

untuk mikroorganisma simbiotik (Tribuyeni, dkk., 2016).

Penambahan biochar ke tanah meningkatkan ketersediaan kation utama dan fosfor, total N dan kapasitas tukar kation tanah (KTK) yang pada akhirnya meningkatkan hasil. Peran biochar terhadap peningkatan produktivitas tanaman dipengaruhi oleh jumlah dosis yang ditambahkan (Mawardiana dkk, 2013).

Hasil penelitian Tribuyeni, dkk (2016) menunjukkan bahwa interaksi perlakuan antara pemberian biochar tempurung kelapa dan pemberian POC Nasa berpengaruh terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, diameter bunga dan berat bunga. Pemberian biochar tempurung kelapa 6 t/ha dan POC Nasa 8 cc/L air dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kubis bunga yang terbaik dengan perolehan hasil berat bunga 235,18 g.tanaman.

Hasil penelitian Karlina, (2012) menunjukkan bahwa pemberian biochar pada dosis 4 ton perhektar dapat meningkatkan produksi mentimun sebesar 20%, dibandingkan dengan tanpa pemberian arang. Jika

dibandingkan dengan penelitian ini menghasilkan berat buah per tanaman sebanyak 2,31 g/tanaman dengan pemberian biochar sebanyak 3.300 g/plot.

Tanaman akan tumbuh dan berkembang dengan subur apabila unsur hara yang dibutuhkan ada dan tersedia cukup serta ada dalam bentuk yang sesuai untuk di serap oleh bulu-bulu akar. Respon tanaman terhadap pemberian pupuk akan meningkat bila menggunakan jenis pupuk, dosis, waktu dan cara pemberian yang tepat.

unsur P digunakan untuk merangsang pembungaan dan pembuahan, pertumbuhan akar dan pembentukan biji dan unsur K untuk pertumbuhan batang yang lebih kokoh, sebagai aktivator enzim dalam metabolisme karbohidrat dan nitrogen yang meliputi pembentukan, pemecahan dan translokasi pati, serta berpengaruh terhadap pengangkutan fosfor (Yulianto, dkk. 2021).

Pupuk kandang sapi mengandung unsur hara makro seperti nitrogen, fosfor dan kalium. Dengan kandungan yang dimiliki pupuk kandang sapi berfungsi memperbaiki sifat fisik kimia tanah dan memperbaiki sifat biologi tanah. Sehingga jika pupuk kandang sapi diaplikasikan ke tanaman mentimun memiliki pengaruh terhadap perangsang pertumbuhan akar, penyerapan air dan unsur hara ke tanaman yang maksimal, serta memaksimalkan pertumbuhan tanaman mentimun (Haedar, 2022).

Pemberian pupuk kandang sapi mampu mencukupi kebutuhan hara tanaman mentimun untuk dapat berproduksi dengan baik, unsur hara yang diberikan tidak sepenuhnya digunakan oleh tanaman mentimun pada fase vegetatif akan tetapi disimpan dalam bentuk cadangan makanan yang akan digunakan pada fase generatif (produksi) semakin banyak hara yang tersimpan ini akan memengaruhi proses perkembangan bunga menjadi lebih baik dan optimal, proses perkembangan bunga yang baik akan mendukung proses pembentukan buah yang baik juga (Lumban gaol, 2019).

Kotoran sapi memiliki kandungan kimia yang bisa membantu memperbaiki struktur

tanah dan memberi unsur hara ke tanaman yaitu nitrogen 0,4-1%, fosfor 0,2 -0,5%, kalium 0,1-1,5%, kadar air 85,-92% dan beberapa unsur hara lainnya yaitu, Ca, Mg, Mn, Fe, Cu, Zn (Dewi, dkk., 2017).

Pupuk Kandang Sapi memberikan manfaat bagi tanaman antara lain memperbaiki sifat fisik tanah agar tetap gembur.meningkatkan kemampuan tanah dalam menyimpan air sehingga penetrasi akar dalam tanah berkembang dengan baik menambah unsur hara esensial baik makro maupun mikro yang sangat di butuhkan oleh tanaman. Hasil penelitian Marsuhendi, dkk., (2021) bahwa penambahan pupuk kotoran sapi dengan tanah top soil dengan perbandingan 2:1 menghasilkan berat buah per tanaman sebanyak 2,28 kg/tanaman. Hasil penelitian Nurholis, (2022) menyatakan bahwa pupuk kotoran sapi 20 ton/ha mampu meningkatkan bobot buah sebesar 0,041% sampai 2,545%. Berdasarkan deskripsi tanaman mentimun, bahwa hasil penelitian ini sudah memenuhi potensi berat buah per tanaman mentimun yang dihasilkan yaitu mencapai 2,74 kg.

Berat buah per buah (g)

Hasil pengamatan berat buah per buah dengan pemberian Biochar Tempurung Kelapa dan Pupuk Kandang Sapi setelah dianalisis ragam, menunjukkan bahwa pengaruh interaksi dan utama pemberian Biochar Tempurung Kelapa dan Pupuk Kandang Sapi nyata terhadap berat buah per buah tanaman mentimun. Hasil uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat dilihat pada tabel 6.

Data pada Tabel 6 menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan biochar tempurung kelapa dan pupuk kandang sapi nyata terhadap berat buah per buah. Dimana kombinasi perlakuan terbaik yaitu B4S3 (Biochar tempurung kelapa 3.330 g/plot dan Pupuk kandang sapi 1.500 g/plot) memiliki rerata berat buah per buah mencapai 346,28 g yang tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan B4S1, B4S2 dan B3S3. Sedangkan berat buah per tanaman terendah terdapat pada kombinasi perlakuan B0S0 yaitu 189,08 g yang tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya.

Tabel 6. Rerata berat buah per buah tanaman mentimun dengan pemberian Biochar Tempurung Kelapa dan Pupuk Kandang Sapi (HST)

Biochar Tempurung Kelapa (g)	Pupuk Kandang Sapi (g)				Rerata
	0 (S0)	500 (S1)	1.000 (S2)	1.500 (S3)	
0 (B0)	189,08 h	193,22 h	207,33 fgh	210,77 e-h	200,10 d
830 (B1)	195,40 gh	211,12 e-h	217,72 e-h	220,53 e-h	211,19 cd
1.660 (B2)	202,13 fgh	220,88 e-h	223,72 e-h	252,83 c-g	224,89 c
2.500 (B3)	228,83 e-h	259,38 c-f	269,63 b-e	289,25 a-d	261,77 b
3.330 (B4)	232,87 d-h	302,92 abc	327,18 ab	346,28 a	302,31 a
Rerata	209,66 c	237,50 b	249,12 ab	263,93 a	

KK = 8,00% BNJ B = 22,40 BNJ S = 18,79 BNJ BS = 59,43

Angka-angka pada kolom dan baris yang di ikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5 %.

Jika dibandingkan dengan deskripsi, hasil penelitian ini menghasilkan rata-rata berat buah per buah lebih tinggi. hal ini diduga pupuk yang diberikan pada tanaman mentimun sudah memenuhi kebutuhan unsur hara bagi tanaman untuk menghasilkan buah yang lebih besar dibandingkan buah yang dideskripsi.

Biochar tempurung kelapa dapat menahan nutrisi di dalam tanah, dengan begitu unsur hara mudah diserap oleh tanaman yang kemudian disebarkan ke seluruh bagian tanaman. Biochar sebagai bahan pembenah tanah sudah banyak digunakan untuk mengatasi permasalahan pada tanah. Aplikasi biochar dapat meningkatkan pH pada tanah masam dan meningkatkan KTK tanah (Tambunan, dkk., 2014).

Hasil penelitian Rahayu (2019) menunjukkan bahwa aplikasi biochar tempurung kelapa 20 ton / ha dan kotoran sapi 20 ton / ha berpengaruh nyata terhadap peningkatan pH H₂O dari 5,85 menjadi 6,90, C-Organic dari 0,62 % menjadi 1,23%, N-Total 0,04% menjadi 0,34%, Kapasitas Tukar Kation (KTK) dari 2,04 cmol (+) kg⁻¹ menjadi 4,86 cmol (+) kg⁻¹ dan berat basah tanaman sawi 60,83 gram.

Selain itu, hasil penelitian Purnomo, dkk (2013) juga menunjukkan bahwa pemberian NPK dan biochar mampu memberikan berat kering tajuk tanaman jagung yang baik (9,25 gram) dibandingkan dengan tanpa biochar (1,5 gram). Hal ini dikarenakan residu biochar dalam tanah dapat mempertahankan rata-rata P-tersedia dibandingkan yang tanpa residu biochar. Pemberian NPK dan residu biochar dapat merubah sifat kimia tanah dengan meningkatnya kadar K-tersedia, KTK, dan pH tanah.

Translokasi fotosintat ke buah pada tanaman, dipengaruhi oleh unsur hara kalium. Kalium mempertinggi pergerakan fotosintat keluar dari daun menuju akar dan untuk perkembangan ukuran dan kualitas pada buah sehingga bobot buah bertambah. Fungsi fosfor adalah mempercepat tanaman menjadi dewasa dan tanaman cepat berbunga. Fosfor sangat berperan dalam pembentukan bunga, buah dan pematangan buah, namun fosfor juga mampu memperbaiki pembungaan dan pembuahan yang nantinya akan berpengaruh (Bertua, dkk., 2012).

Yadi, dkk (2012) menjelaskan bahwa ketersediaan unsur hara yang seimbang akan mempengaruhi laju pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Unsur hara N, P, dan K dalam jumlah besar akan menyebabkan pembentukan sel secara tepat, tentunya hasil fotosintesis yang juga semakin besar sehingga hasil fotosintesis yang ditranslokasikan keseluruhan bagian tanaman semakin banyak termasuk pada pembentukan buah.

Pemberian pupuk kandang sapi diduga dapat meningkatkan kandungan unsur P dan K yang berguna untuk masa vegetatif dan generatif tanaman. Didukung dengan pendapat Permanasari (2016), menyatakan bahwa unsur P dapat meningkatkan hasil buah karena fosfor berguna untuk membentuk protein, mineral dan karbohidrat pada buah. Selain itu, peran unsur kalium berfungsi untuk translokasi karbohidrat dan pembentukan pati serta dapat juga meningkatkan translokasi fotosintesis dari organ sumber seperti daun ke buah untuk perkembangan buah sehingga bobot buah meningkat.

Apabila bobot buah pertanaman meningkat, maka akan mempengaruhi bobot buah per plot. Semakin berat bobot buah pertanaman yang dihasilkan, akan semakin berat juga bobot buah yang didapatkan pada tiap plotnya (Khomisya, dkk., 2023).

Hasil penelitian Fefiani dan Wan (2014) menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang sapi menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap parameter berat buah mentimun. Buah terberat ditunjukkan pada pemberian pupuk kandang sapi dengan dosis 3,6 kg/plot yaitu 0,74 kg.

Berdasarkan hasil penelitian Trisnawati, dkk (2021) menunjukkan bahwa pemberian perlakuan berbagai dosis pupuk kotoran sapi berpengaruh nyata terhadap parameter pengamatan berat buah mentimun (g). Berat buah terberat ditunjukkan pada pemberian pupuk kandang sapi dengan dosis 6 kg/petak yaitu 377,17 g.

Rambe (2019), pada fase generatif dari terbentuknya buah seperti jumlah buah dan berat buah tentu saja tidak terlepas dari peranan unsur hara yang terdapat pada tanah dan penambahan pupuk. Pada penelitian ini, selain menggunakan biochar tempurung kelapa juga menambahkan pupuk NPK 16:16:16 sebagai pupuk susulan. Pada fase ini unsur hara makro P dan K pada pupuk NPK berperan aktif, sebab unsur P berfungsi untuk mempercepat pembungaan, pemasakan biji, dan buah. Unsur

K berfungsi untuk memperkuat bagian tubuh tanaman seperti daun, bunga dan buah agar tidak mudah gugur, meningkatkan daya tahan tanaman terhadap kekeringan dan penyakit.

Pengaruh penambahan pupuk pada tanah adalah untuk menciptakan suatu kadar zat hara yang tinggi yang dapat meningkatkan produksi dan kualitas hasil tanaman (Mulyadi, 2012). Peningkatan produksi tanaman hanya dapat dicapai jika tambahan hara tanaman cukup untuk pertumbuhan yang optimal, baik melalui pengapuran maupun pemupukan (Ratnasari, dkk., 2015).

Unsur kalium merupakan unsur penting sebagai pembangun pertumbuhan dan perkembangan buah pada tanaman. Pertumbuhan dan produksi tanaman optimal apabila asupan kalium yang baik dan tepat akan memberikan peningkatan hasil yang optimal pada tanaman.

Panjang buah per buah (cm)

Hasil pengamatan panjang buah per buah tanaman mentimun dengan pemberian Biochar Tempurung Kelapa dan Pupuk Kandang Sapi setelah dianalisis ragam, menunjukkan bahwa pengaruh interaksi dan utama pemberian Biochar Tempurung Kelapa dan Pupuk Kandang Sapi nyata terhadap panjang buah per buah tanaman mentimun. Hasil uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Rerata panjang buah per buah tanaman mentimun dengan pemberian Biochar Tempurung Kelapa dan Pupuk Kandang Sapi (HST)

Biochar Tempurung Kelapa (g)	Pupuk Kandang Sapi (g)				Rerata
	0 (S0)	500 (S1)	1.000 (S2)	1.500 (S3)	
0 (B0)	16,92 i	18,12 hi	18,23 hi	18,75 ghi	18,01 e
830 (B1)	17,08 i	18,90 f-i	19,65 fgh	20,25 e-h	18,97 d
1.660 (B2)	19,00 f-i	20,69 efg	21,15 def	21,25 def	20,52 c
2.500 (B3)	21,08 d-g	22,17 cde	22,33 cde	22,60 cde	22,05 b
3.330 (B4)	23,07 cd	24,50 bc	25,58 ab	27,92 a	25,27 a
Rerata	19,43 c	20,88 b	21,39 b	22,15 a	
KK = 3,63%	BNJ B = 0,89	BNJ S = 0,74	BNJ BS = 2,35		

Angka-angka pada kolom dan baris yang di ikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5 %.

Data pada Tabel 7. menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan biochar tempurung kelapa dan pupuk kandang sapi nyata terhadap panjang buah per buah. Dimana kombinasi perlakuan terbaik yaitu B4S3 (biochar tempurung kelapa 3.330 g/plot dan Pupuk kandang sapi 1.500 g/tanaman) memiliki rerata panjang buah per buah terpanjang yaitu 27,92 cm yang tidak

berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan B4S2. Sedangkan panjang buah per buah terendah terdapat pada kombinasi perlakuan B0S0 dengan panjang 16,92 cm yang tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan B0S1, B0S2, B0S3, B1S0, B1S1 dan B2S0.

Biochar didalam tanah tidak dikonsumsi bakteri tetapi menyediakan habitat bagi

mikroorganisme tanah (Antonius dkk., 2018). Pemberian biochar mampu meningkatkan serapan nitrogen, fosfor, dan kalium. Sifat fisik biochar yang memiliki banyak ruang pori, kadar air titik layu permanen yang rendah serta kapasitas air tersedianya tergolong tinggi serta mampu memperbaiki sifat fisik tanah dan meningkatkan pertumbuhan tanaman (Santi dan Goenadi, 2012).

Biochar menyediakan unsur hara N, P dan K serta menjaga kelembaban tanah sehingga kapasitas menahan air tinggi dan meremediasi tanah yang tercemar logam berat seperti Pb, Cu, Cd dan Ni (Endriani dkk, 2013). pemberian biochar pada tanah juga mampu meningkatkan pertumbuhan serta serapan hara pada tanaman (Putri dkk, 2017).

Adanya unsur nitrogen yang tersedia bagi tanaman dalam jumlah yang mencukupi akan menyebabkan kandungan klorofil pada daun menjadi meningkat. Kemudian proses fotosintesis juga meningkat sehingga asimilat yang dihasilkan lebih banyak, akibatnya pertumbuhan tanaman lebih baik. Maka dengan meningkatnya fotosintesis akan meningkatkan pertumbuhan dan perpanjangan sel, sehingga pertumbuhan panjang tanaman yang terbentuk semakin panjang (Khomisy dkk, 2023).

Ketersediaan unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi tingkat produktifitas suatu tanaman. Pada dasarnya jenis dan jumlah unsur hara yang tersedia di dalam tanah harus cukup dan seimbang untuk pertumbuhan agar tingkat produktifitas yang diharapkan dapat tercapai dengan baik.

Pemberian pupuk kandang sapi pada tanaman mentimun cukup memperlihatkan respon yang baik, karena dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi mentimun. Ketersediaan hara dalam tanah, struktur tanah dan tata udara tanah yang baik sangat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan akar serta kemampuan akar tanaman dalam menyerap unsur hara. Perkembangan sistem perakaran yang baik sangat menentukan pertumbuhan vegetatif tanaman yang pada akhirnya menentukan pula fase reproduktif dan hasil tanaman (Fefiani dan Wan, 2014). Pemberian pupuk kandang sapi pada tanaman mentimun cukup memberikan pengaruh yang baik, karena dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi mentimun.

Hasil penelitian Trisnawati dkk, (2021) menunjukkan bahwa pemberian perlakuan berbagai dosis pupuk kotoran sapi berpengaruh nyata terhadap parameter pengamatan panjang buah (cm). Perlakuan pupuk kotoran sapi dengan dosis 6 kg/petak memberikan panjang yaitu 21,83 cm.

Fefiani dan Wan (2014) Pemberian Pupuk kandang sapi menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap parameter panjang tanaman. Panjang buah buah terpanjang ditunjukkan pada pemberian pupuk kandang sapi dengan dosis 7,2 kg/plot, yaitu 21,79 cm.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang sapi dengan dosis 1.500 g/plot memberikan panjang buah terpanjang tanaman mentimun mencapai 22,15 cm. Jika dibandingkan dengan penelitian terdahulu, hasil penelitian ini memberikan hasil yang lebih tinggi.

Panjang buah per buah tanaman mentimun dengan pemberian biochar tempurung sapi dan pupuk kandang sapi secara interaksi menunjukkan hasil yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan deskripsi. Pada hasil penelitian ini panjang buah tanaman mentimun mencapai 27,92 cm sedangkan pada deskripsi yaitu mencapai 21-23,55 cm. Hal ini disebabkan karena unsur hara N yang terkandung dalam biochar tempurung kelapa dan pupuk kandang sapi sangat dibutuhkan dalam merangsang pertumbuhan buah mentimun. Didukung dengan pendapat Dewi (2018) bahwa pemupukan N mengakibatkan meningkatnya panjang buah mentimun. Dengan adanya nitrogen yang tersedia maupun yang diberikan dalam bentuk pupuk berpengaruh terhadap proses fotosintesis yang dapat merubah karbohidrat menjadi protein, sehingga pertumbuhan akan lebih efektif termasuk dalam penambahan panjang buah.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan sebagai berikut : Interaksi pemberian Biochar Tempurung Kelapa dan Pupuk Kandang Sapi memberikan pengaruh nyata terhadap parameter pengamatan yaitu umur panen, rasio bunga jantan dan betina, berat buah per tanaman, berat buah per buah dan panjang buah per buah. Perlakuan

terbaik terdapat pada pemberian biochar tempurung kelapa dengan dosis 3.330 g/plot dan pupuk kandang sapi dosis 1.500 g/plot. Pengaruh utama pemberian biochar tempurung kelapa memberikan pengaruh nyata terhadap seluruh parameter pengamatan yaitu umur berbunga, rasio bunga jantan dan betina, umur panen, jumlah buah per tanaman, berat buah per tanaman, berat buah per buah, panjang buah per buah. Perlakuan terbaik terdapat pada pemberian biochar tempurung kelapa dengan dosis 3.330 g/plot. Pengaruh utama pemberian pupuk kandang sapi memberikan pengaruh nyata terhadap seluruh parameter pengamatan yaitu umur berbunga, rasio bunga jantan dan betina, umur panen, jumlah buah per tanaman, berat buah per tanaman, berat buah per buah, dan panjang buah per buah. Perlakuan terbaik terdapat pada pemberian pupuk kandang sapi dengan dosis 1.500 g/plot.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, untuk mendapatkan pertumbuhan dan produksi tanaman mentimun pada tanah Podzolik Merah Kuning yang optimal maka disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan dengan mengkombinasikan penggunaan pupuk organik dengan pupuk anorganik dengan dosis seimbang serta memperhatikan kondisi lingkungan sekitar penelitian terhadap ketersediaan air pada lahan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Antonius S, RD Sahputra, Y Nuraini dan TK Dewi. 2018. Manfaat Pupuk Organik Hayati, Kompos dan Biochar Pada Pertumbuhan Bawang Merah dan Pengaruh Terhadap Biokimia Tanah Pada Percobaan Pot Menggunakan Tanah Ultisol. *Jurnal Biologi Indonesia*, 14(2) : 243-250
- Badan Pusat Statistik. 2022. Produksi Tanaman Sayuran.
- Bambang Sapto A., 2012. *Si Hitam Biochar yang Multiguna*. PT. Perkebunan Nusantara X (Persero), Surabaya.
- Bertua, I dan Ardiyaningsih. 2012. Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Ayam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Mentimun (*Cucumis Sativus L.*) pada Tanah Ultisol. Program Studi Agroekoteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Jambi.
- Dewi, Y.S., Treesnowati. 2017. Pengolahan Sampah Skala Rumah Tangga Menggunakan Metode Composting. *Jurnal Ilmiah*, 8 (2): 35-48.
- Dewi, W. W. 2018. Respon Dosis Pupuk Kandang Kambing Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus L.*) Varietas Hibrida. *Viabel: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Pertanian*, 10(2). 11–29.
- Endriani, A., Sunarti, S., 2013, Pemanfaatan Biochar Cangkang Kelapa Sawit Sebagai *Soil Amandement* Ultisol Sungai Bahar-Jambi. *Jurnal Penelitian Universitas Jambi Seri Sains*, 15(1): 39-46.
- Febriani, D. A., A. Darmawati., dan E. Fuskhah. 2021. Pengaruh Dosis Kompos Ampas Teh dan Pupuk Kandang Ayam terhadap Pertumbuhan dan Produksi Mentimun, 21(1): 1–10.
- Fefiani, Y dan Wan, A. B. 2014. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus L.*) Akibat Pemberian Pupuk Kandang Sapi dan Pupuk Organik Padat Supernasa. *Jurnal Agrium*, 19(1) : 21-30.
- Giawa, F., G. G. Silaen. dan R. Sumbayak. 2022. Efektivitas Pemberian Kotoran Sapi dan Pupuk Organik Cair (POC) terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Mentimun (*Cucumis Sativus L.*). Universitas Darma Agung, Medan. *Jurnal Agrotekda*, 6(1): 11–20.
- Haedar, Z. 2022. Pertumbuhan Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus L.*) Melalui Pemberian Pupuk Kandang Kambing dan Pupuk Kandang Sapi. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar
- Herdiman. 2021. Pengaruh Pupuk Kascing dan NPK 16:16:16 terhadap Produksi Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus L.*). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Herlambang, S. Az, Purwono. Muammar, G. Astrid, W.A.W. 2020. Biochar Salah Satu Alternatif Untuk Perbaikan Lahan dan Lingkungan. Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta.
- Hossain, M. S., Hossain, A., Sarkar, M. A. R., Jahiruddin, M., Teixeira da Silva, J. A., & Hossain, M. I. 2016. Productivity and soil fertility of the rice–wheat system in the High Ganges River Floodplain of Bangladesh is influenced by the inclusion of legumes and manure. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 218, 40–52.

- Jumini, H., A. R., Hasanah, dan Armis. 2012. Pengaruh interval waktu pemberian pupuk organik cair enviro terhadap pertumbuhan dan hasil dua varietas mentimun (*Cucumis sativus* L.). *Jurnal Floratek*, 7: 133 – 140
- Kai, L., M.I. Bahua, dan F.S. Jamini. 2013. Pertumbuhan dan Produksi Kacang Hijau (*Vigna radiata*) melalui Pemberian Pupuk Organik Kotoran Sapi. *Agriculture*, 2 (3):1-10.
- Karlina, E. 2012. Penggunaan Sirsak Tembakau dan Biochar untuk Menekan Intensitas Serangan Hama *Bactroceracu curbitaecoq.* dan Meningkatkan Produksi Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.) pada Tanah Gambut. Skripsi. Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian. Universitas Palangkaraya.
- Khoiriyah, A. N., Prayogo. C., Widiyanto. 2016. Kajian Residu Biochar Sekam padi, kayu dan tempurung kelapa terhadap ketersediaan air pada tanah lempung berliat. *Jurnal tanah dan sumberdaya lahan*, 3 (1): 253-260.
- Khomisya, P. Zulkifli. P. Lukmanasari. Ernita. 2023. Pengaruh Pupuk Kandang Sapi dan Pupuk KCl terhadap Produksi Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.). *Jurnal Vegetalika*, 12(2): 106-121.
- Kurniawati, H. Y., Agus, K. dan R. 2015. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair dan Dosis Pupuk NPK (15:15:15) Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.)', *Jurnal Universitas Lampung*, 2(2), 276.
- Lingga, P dan Marsono. 2013. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Cetakan I. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lumban gaol, B. C. P. 2019. Efektivitas Pemberian Jenis Pupuk Kandang dan Mulsa terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.). Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Pembangunan Panca Budi. Medan.
- Maizar. 2013. Efektivitas Ethrel dalam Peningkatan Produksi Mentimun (*Cucumis sativus* L.). *Jurnal Dinamika Pertanian*. 28 (2) : 113-120.
- Marsuhendi, R. Deno, O. Meli S. 2021. Pengaruh Pemberian Berbagai Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.) Pada Tanah Ultisol. *Jurnal Green Swarnadwipa*, 10 (2)
- Marzuki, Sufardi, Manfarizah. 2012. Sifat Fisika Dan Hasil Kedelai Pada Tanah Terkompaksi Akibat Cacing Tanah Dan Bahan Organik. *Jurnal Manajemen Sumberdaya Lahan*, 1(1): 23-31.
- Mawardiana, Sufardi dan E. Husen. 2013. Pengaruh Residu Biochar dan Pemupukan NPK terhadap Sifat Kimia Tanah dan Pertumbuhan dan Hasil Tanam Padi Musim Ketiga. *Jurnal Konservasi Sumberdaya Lahan Pascasarjana Universitas syiah Kuala*, 1:16-23.
- Mulyadi, A. 2012. Pengaruh Pemberian Legin, Pupuk NPK (15:15:15) dan Urea Pada Tanah Gambut Terhadap Kandungan N, P Total Pucuk dan Bintil Akar Kedelai (*Glycine Max* (L.) Merr.). *Jurnal Kaunia*, 8 (1): 21-29.
- Mustaman dan Masdar, F. 2017. Pengaruh Pemberian Berbagai Jenis Pupuk Kandang Dan Media Tanam Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.). *Jurnal Agronomi*, 2 (2): 18-26
- Nguyen, T.T.N., C.Y. Xu, I. Tahmasbian, R. Che, Z. Xu, X. Zhou, H.M. Wallace, and S.H. Bai. 2017. Effects of Biochar on Soil Available Inorganic Nitrogen: A Review and MetaAnalysis. *Journal Geoderma*, 2(88):79–96.
- Nurholis. M. R. Sulaiman. 2022. Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.) terhadap Pemberian Jenis Mulsa dan Pupuk Kotoran Sapi. *Agribios. Jurnal Ilmiah*, 20(2): 52-66
- Nurida, N. L. 2014. *Potensi Pemanfaatan Biochar untuk Rehabilitasi Lahan Kering di Indonesia*. Peneliti Badan Litbang Pertanian di Balai Penelitian Tanah. Desember: 57-68.
- Oktaviani, L. Asrifin, A. Rossie, W.N. 2018. Pengaruh Biochar dan Kompos terhadap Retensi Kalium pada Tanah Bekas Penambangan Emas Tanpa Izin (PETI) Kecamatan Singkawang Tengah Kota Singkawang. Fakultas Pertanian. Universitas Tanjungpura.
- Permanasari, I. 2016. Peningkatan Efisiensi Pupuk Fosfat Melalui Aplikasi Mikoriza Pada Kedelai. *Jurnal Agroteknologi*, 6(2).

- Purnomo, Rudi (2013). Pengaruh Berbagai Macam Pupuk Organik dan Anorganik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus L.*). Skripsi. Universitas Brawijaya.
- Putri, V. I., Mukhlis, B. Hidayat. 2017. Pemberian Beberapa Jenis Biochar untuk Memperbaiki Sifat Kimia Tanah Ultisol dan Pertumbuhan Tanaman Jagung. *Jurnal Agroekoteknologi*, 5(4): 824- 828.
- Rahayu., D. Saidi. dan S. Herlambang. 2019. Pengaruh Biochar Tempurung Kelapa dan Pupuk Kandang Sapi terhadap Sifat Kimia Tanah dan Produksi Tanaman Sawi Pada Tanah Pasir Pantai. *Jurnal Tanah dan Air*, 2(1):62-75
- Rahma, M. Y. dan S. M. 2021. Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus L.*) terhadap Pemberian Pupuk Kandang Sapi dan Pupuk Organik Cair Sabut Kelapa. *Jurnal Planta Simbiosis*, 1(1): 45-55
- Rahmawan, D., M. dan S. I. S. 2015. Pengaruh Perbandingan Limbah Padat (Sludge) Pabrik Kelapa Sawit dengan Tanah Podsolik Merah Kuning sebagai Media Tanam terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao L.*). *Jurnal Online Mahasiswa Faperta*, 2 (2): 1–13.
- Ramadhani, A. 2020. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus L.*) Varietas Hercules dan Mentimun Lokal dengan Pemberian Konsentrasi Ethepon.
- Rambe, D., S. 2019. Pengaruh Pemberian Kotoran Ternak Ayam dan Pupuk Fosfat terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Gambas (*Luffa acutangula L. Roxb*) Skripsi Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara. Medan
- Ratnasari, D. Mbue, K. B. Revandy, I. M. D. 2015. Respons Dua Varietas Kedelai (*Glycine max (L.) Merrill.*) pada Pemberian Pupuk Hayati dan NPK Majemuk. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 3 (1) : 276 - 282.
- Rozi, M. F. 2020. Pengaruh Pupuk Organik Limbah Pasar dan Hormon Tanaman Unggul terhadap Produksi Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus L.*). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Santi, L.P., dan D.H. Goenadi. 2012. The use of bio-char originated from palm kernel shell as a carrier of aggregate stabilizing microbes. Seminar Nasional Pengelolaan Biomassa sebagai Sumber Energi Terbarukan, Pertanian Berlanjut dan Mitigasi Pemanasan Global (Prospek Konversi Biomassa ke Biochar di Indonesia) di UNITRI Malang.
- Simbolon.S. 2018. Optimalisasi Fungsi Limbah Cair Tahu dan Kompos Sampah Tangga terhadap Pertumbuhan dan Hasil Panen Mentimun (*Cucumis sativus L.*). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Andalas.
- Surtinah, S. 2018. Korelasi Fenotype dan Hasil Jagung Manis (*Zea mays L.*) di Kecamatan Rumbai. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 15(1). 7-12.
- Syarif, M., T. Rosmawaty, dan S. Sutriana. 2019. Pengaruh Konsentrasi Pupuk Bio Organik Plus Dan Urea Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Timun Suri (*Cucumis sativus L.*). *Jurnal Dinamika Pertanian*, 33(1),. 55–68.
- Tambunan, S., E. Handayanto dan B. Siswanto. 2014. Pengaruh Aplikasi Bahan Organik Segar dan Biochar Terhadap Ketersediaan P Dalam Tanah di Lahan Kering Malang Selatan. *Jurnal Tanah dan Sumber daya Lahan*, 1(1):89-98.
- Tribuayeni., dan L. W. Syahfudin. 2016. Pemberian Biochar Tempurung Kelapa dan Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kubis Bunga (*Brassica aleraceae var. Botrytis L.*) pada Tanah Gambut Pedalaman. *Jurnal Agri Peat*, 17(1): 1–10.
- Trisnawati., R. Y. dan R. 2021. Respon Tanaman Mentimun (*Cucumis Sativus L.*) terhadap Pemberian Berbagai Dosis Pupuk Kotoran Sapi. *E-J. Agrotekbis*, 9(5): 1298–1306.
- Utami, S., Marbun, R. P. and Suryawaty. 2019. Pertumbuhan dan Hasil Bawang Sabrang (*Eleutherine americana Merr.*) Akibat Aplikasi Pupuk Kandang Ayam dan KCl. *Jurnal Agrium*, 22(1):1–14.
- Wahyu, W. D. 2016. Respon dosis pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun (*Cucumis sativus L.*) Varietas hibrida. *Jurnal Viabel Pertanian*, 10 (2): 45-59.
- Widowati, Asnah, dan Sutoyo. 2012. Pengaruh Penggunaan Biochar dan Pupuk Kalium Terhadap Pencucian Dan Serapan Kalium Pada Tanaman Jagung. *Jurnal Buana Sains*, 12 (1): 83–90.

- Wiryono. 2012. Pemanfaatan Biochar dan Biokompos dalam Meningkatkan Hasil Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) dan Perubahan Sifat Kimia Tanah Inceptisol Kabupaten Lombok Timur. Tesis Program Studi Magister Pengelolaan Sumberdaya Lahan Kering, Program Pascasarjana Universitas Mataram.
- Yadi, S., La, Karimuna. dan Laode, Sabaruddin. 2012. Pengaruh Pemangkasan dan Pemberian Pupuk Organik Terhadap Produksi Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.). Jurnal Penelitian Agronomi, 1(2): 107 - 114.
- Yulianto. S. Yovita Y. B. Julianus. J. 2021. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Ayam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Mentimun (*Cucumis Sativus* L.) di Kabupaten Sikka. Jurnal Inovasi Pertanian, 1(10) 2165-2170.

